

【特許請求の範囲】

【請求項1】第1導電線を絶縁した状態で覆うとともに、両端の通気性が確保された金属製チューブを備えるメタルシースリード線と、

第2導電線を覆うとともに、両端の通気性が確保された樹脂製チューブを備える樹脂被覆リード線と、
を接続する通気性導電線の接続具であって、

a) 前記樹脂製チューブの周囲を気密にシールする弾性変形可能なシール部材と、

b) このシール部材によって内周が気密にシールされるとき、前記金属製チューブの周囲に気密に接合され、前記金属製チューブの端と前記樹脂製チューブの端とを連通する空気室を内部に形成し、前記第1導電線と前記第2導電線との電気的接続部分を覆うスリーブと、
c) このスリーブ内に配置され、前記電気的接続部分の周囲を覆うセパレータと、

d) 前記樹脂製チューブを挿通する挿通穴を備え、この挿通穴が前記スリーブ内における前記第2導電線の端部に固着された端子金具より小径に設けられたホルダと、
を備えることを特徴とする通気性導電線の接続具。

【請求項2】請求項1の通気性導電線の接続具において、

前記スリーブは、金属製で、前記金属製チューブの周囲に溶接によって接合され、前記シール部材の周囲にカシメによって接合されていることを特徴とする通気性導電線の接続具。

【請求項3】請求項1の通気性導電線の接続具において、

前記スリーブは、
前記シール部材の周囲に気密に取り付けられた前記ホルダと、
このホルダの周囲を覆うとともに前記金属製チューブの周囲を覆うカラーと、
前記ホルダと前記カラーの接続箇所、および前記カラーと前記金属製チューブの接続箇所を覆ってモールド成形された樹脂モールドと、を備えることを特徴とする通気性導電線の接続具。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、金属製チューブ内に通気性を保ったまま導電線を絶縁保持するメタルシースリード線と、樹脂製チューブ内に通気性を保ったまま導電線を保持する樹脂被覆リード線とを、金属製チューブと樹脂製チューブとの通気性を確保したまま、金属製チューブの導電線と樹脂製チューブの導電線とを電気的に接続する通気性導電線の接続具に関する。

【0002】

【従来の技術】例えば、内燃機関用の酸素センサのように、通気性を要する機能部品が知られている。このような、通気性を必要とする機能部品にリード線を接続する

場合、機能部品への通気性を保ったまま、電気的な接続を行うリード線が必要になる。ここで、そのリード線として、導電線を覆うとともに、両端の通気性が確保された樹脂製チューブを備える樹脂被覆リード線が一般に用いられる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかるに、通気性を必要とする機能部品が高温になり、また機械的な振動が加わる場合では、機能部品に直接、樹脂被覆リード線を接続することができない。そこで、通気性を必要とする機能部品が高温になる場合では、その機能部品に、導電線を絶縁した状態で覆うとともに、両端の通気性が確保された金属製チューブを備える耐熱性に優れたメタルシースリード線を接続する技術を開発した。（公知の技術ではない）。

【0004】しかし、メタルシースリード線は、樹脂被覆リード線に比較して高価であるため、放熱して温度が下がった部位で、比較的安価な樹脂被覆リード線と接続する要望が生じる。

【0005】そこで、メタルシースリード線と樹脂被覆リード線との接続箇所の防水性を確保するために、接続箇所をゴムや樹脂で直接モールドすると、接続箇所において、メタルシースリード線の金属製チューブと樹脂被覆リード線の樹脂製チューブとの通気性が遮断される結果となり、通気性を必要とする機能部品への通気が不能になってしまう。

【0006】

【発明の目的】本発明は、上記の事情に鑑みてなされたもので、その目的は、強い機械的な振動を受けても金属製チューブの導電線と樹脂製チューブの導電線との電気的接続部分の防水性を確保し、且つメタルシースリード線の金属製チューブと樹脂被覆リード線の樹脂製チューブとの通気性も確保することのできる通気性導電線の接続具の提供にある。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明の通気性導電線の接続具は、次の技術的手段を採用した。

〔請求項1の手段〕通気性導電線の接続具は、第1導電線を絶縁した状態で覆うとともに、両端の通気性が確保された金属製チューブを備えるメタルシースリード線と、第2導電線を覆うとともに、両端の通気性が確保された樹脂製チューブを備える樹脂被覆リード線と、を接続する通気性導電線の接続具であって、

a) 前記樹脂製チューブの周囲を気密にシールする弾性変形可能なシール部材と、

b) このシール部材によって内周が気密にシールされるとき、前記金属製チューブの周囲に気密に接合され、前記金属製チューブの端と前記樹脂製チューブの端とを連通する空気室を内部に形成し、前記第1導電線と前記第2導電線との電気的接続部分を覆うスリーブと、

3

c) このスリーブ内に配置され、前記電氣的接続部分の周囲を覆うセパレータと、

d) 前記樹脂製チューブを挿通する挿通穴を備え、この挿通穴が前記スリーブ内における前記第2導電線の端部に固着された端子金具より小径に設けられたホルダと、を備える。

【0008】〔請求項2の手段〕請求項1の通気性導電線の接続具において、前記スリーブは、金属製で、前記金属製チューブの周囲に溶接によって接合され、前記シール部材の周囲にカシメによって接合されていることを特徴とする。

【0009】〔請求項3の手段〕請求項1の通気性導電線の接続具において、前記スリーブは、前記シール部材の周囲に気密に取り付けられた前記ホルダと、このホルダの周囲を覆うとともに前記金属製チューブの周囲を覆うカラーと、前記ホルダと前記カラーの接続箇所、および前記カラーと前記金属製チューブの接続箇所を覆ってモールド成形された樹脂モールドと、を備えることを特徴とする。

【0010】

【発明の作用および効果】第1導電線と第2導電線との電氣的接続部分を覆うスリーブは、一方でメタルシースリード線の金属製チューブに気密に接合され、他方でシール部材を介して樹脂被覆リード線を気密に保持する。このため、第1導電線と第2導電線との電氣的接続部分は、スリーブで気密に覆われる結果となり、その接続部分の防水性が確保される。

【0011】また、第1導電線と第2導電線との電氣的接続部分を覆うスリーブは、その内部に金属製チューブの端と樹脂製チューブの端とを連通する空気室を形成する。このため、金属製チューブと樹脂製チューブとの通気性が確保される。

【0012】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施の形態を、第1〜第3実施例および変形例を用いて説明する。

〔第1実施例の構成〕図1ないし図4は第1実施例を説明するもので、図1はメタルシースリード線と樹脂被覆リード線の接続手段の半断面図、図2は車両の排気管に取り付けられた酸素センサの半断面図である。

【0013】（酸素センサ1の説明）酸素センサ1は、通気性を要する機能部品の一例である。この酸素センサ1は、小型化されたもので、その構造を説明する。酸素センサ1は、セラミック製のセンサ素子2を備える。このセンサ素子2は、空燃比センサ部と電気ヒータ部とを積層して焼結した矩形柱状を呈する周知の構造のものを小型化したもので、その先端側（図2の下側）が排気管3内を流れる排気ガスに晒される。

【0014】図3に示すように、センサ素子2の基部には、センサ素子2内に空気を取り入れるための空気孔4が形成されている。また、センサ素子2の基部には、空

4

燃比センサ部の出力信号を取り出す2つのPt製電極端子5と、電気ヒータ部に通電するための2つのPt製電極端子5とが引き出されている。

【0015】図2に示すように、センサ素子2は、筒状の固定金具6内にガラスシール7（あるいはセメント）によって固定されるもので、センサ素子2の先端側が固定金具6の先端より突出した状態で固定されている。固定金具6の先端外周には、センサ素子2の突出部分を覆う金属製のカバー8がレーザ溶接によって固着されている。このカバー8は、キャップ状を呈するもので、その先端に、排気管3内を流れる排気ガスをカバー8内に導く開口8aが形成されている。なお、この開口8aは複数でも良く、例えばカバー8の周囲に設けても良い。

【0016】固定金具6の他端よりの部分には、他の外径より大きな大径部6aが形成されている。この大径部6aは酸素センサ1を排気管3に固定するために設けられたもので、その固定構造を説明する。排気管3には、酸素センサ1の先端を排気管3内に挿入するためのセンサ取付穴3aが形成されている。このセンサ取付穴3aの周囲には、溶接等で筒状の取付ネジ9が固定されている。この取付ネジ9内に酸素センサ1を挿入した後、袋ナット10を取付ネジ9に締めつける。すると、袋ナット10の底が大径部6aを固定金具6に押し付ける。この構造によって、酸素センサ1が排気管3に強固に固定される。

【0017】固定金具6の他端外周には、ステンレス製の筒状スリーブ11の一端がレーザ溶接によって固着されている。このスリーブ11は、固定金具6の内部と、詳細は後述するメタルシースリード線12の金属製チューブ13との通気を保ったまま、固定金具6の内部を外周から遮断するためのもので、筒状スリーブ11の他端は金属製チューブ13の周囲にレーザ溶接等によって気密に固着されている。金属製チューブ13の内部には、金属製チューブ13に対して絶縁された4本の第1導電線14（詳細は後述する）が配されており、この4本の第1導電線14は、センサ素子2の基部に引き出された4本のPt製電極端子5と、帯状の電極リード5aを介して電氣的に接続されている。なお、Pt製電極端子5と帯状の電極リード5aは、抵抗溶接やレーザ溶接などの接合技術で電氣的且つ機械的に接続されている。

【0018】（リード線の説明）酸素センサ1は、上述したように小型化されたものであるため、排気熱を受けて酸素センサ1の全体が高温になり易い。このため、この酸素センサ1に、従来より使用されている樹脂被覆リード線15を直接接続することができない。このため、酸素センサ1には、4本の第1導電線14を絶縁した状態で覆うとともに、両端の通気性が確保された金属製チューブ13を備える耐熱性に優れたメタルシースリード線12が直接接続される。

【0019】（メタルシースリード線12の説明）本実

施例におけるメタルシースリード線12の具体的な構造を、図4の(b)を用いて説明する。メタルシースリード線12は、4本の第1導電線14を備える。各第1導電線14は、例えば、耐熱性に優れたNiあるいはNi合金の単線よりなる。各第1導電線14は、それぞれセラミック繊維(例えば、アルミナ繊維)のメッシュをチューブ状に設けた内周絶縁メッシュ16に覆われている。また、それぞれが内周絶縁メッシュ16に覆われた4本の第1導電線14は、セラミック繊維(例えば、アルミナ繊維)のメッシュをチューブ状に設けた1つの外周絶縁メッシュ17に覆われている。そして、これらが金属製チューブ13内に入れられた構造を採用する。なお、金属製チューブ13の材質としては、例えばステンレスが使用されている。

【0020】メタルシースリード線12の製造方法を説明する。単線の第1導電線14の周囲に内周絶縁メッシュ16を形成する。内周絶縁メッシュ16が形成された第1導電線14を4本束にして、その周囲に外周絶縁メッシュ17を形成する。外周絶縁メッシュ17が挿通可能な径(例えば、外径4mm、厚み0.4mmほど)の金属製チューブ13内に、内周絶縁メッシュ16および外周絶縁メッシュ17が形成された4本の第1導電線14を挿通する。この状態を、図4の(a)に示す。金属製チューブ13にスエーシング加工を施し、金属製チューブ13の外径を所定の外径(例えば外径3mmほど)にする。以上によって、図4の(b)に示されるメタルシースリード線12が製造される。

【0021】このようなメタルシースリード線12は、各第1導電線14が内周絶縁メッシュ16によって絶縁が確保されるとともに、内周絶縁メッシュ16と外周絶縁メッシュ17によって第1導電線14と金属製チューブ13との絶縁が確保される。また、金属製チューブ13内には、一端から他端まで内周絶縁メッシュ16と外周絶縁メッシュ17が配されているため、両端の通気性が確保される。さらに、金属製チューブ13内の絶縁と通気性の確保のために、内周絶縁メッシュ16および外周絶縁メッシュ17が用いられているため、メタルシースリード線12の曲折が可能で、車両にメタルシースリード線12を沿わせることができる。なお、酸素センサ1の高い熱は、メタルシースリード線12に伝わるが、メタルシースリード線12の断面積が比較的小さいため熱伝導量が少なく、酸素センサ1から遠ざかるに従い、放熱されて温度は低下する。

【0022】(樹脂被覆リード線15の説明)メタルシースリード線12は、樹脂被覆リード線15に比較して高価であるため、放熱して温度が下がった部位で、比較的安価な樹脂被覆リード線15と接続される。樹脂被覆リード線15は、第2導電線18を覆うとともに、両端の通気性が確保された樹脂製チューブ19を備えるもので、本実施例では4本の樹脂被覆リード線15が用いら

れる。

【0023】樹脂被覆リード線15は、複数の銅線の束よりなる第2導電線18の周囲にテフロン(商標名)よりなる樹脂製チューブ19を被覆したもので、複数の銅線の束の隙間によって、両端の通気性が確保される。

【0024】(接続具20の説明)メタルシースリード線12と樹脂被覆リード線15とを接続する接続具20を、図1を用いて説明する。接続具20は、4本の第1導電線14と、4本の第2導電線18とを電気的に接続するとともに、その接続部分の防水性を確保し、さらに、金属製チューブ13と樹脂製チューブ19との通気性も確保するものである。

【0025】接続具20は、4本の樹脂製チューブ19の周囲を気密にシールする弾性変形可能な1つのシール部材21と、このシール部材21および金属製チューブ13を覆う略筒状のスリーブ22と、スリーブ22内で4つの電気的接続部分をそれぞれ分離するセパレータ23とを備える。

【0026】シール部材21は、4本の樹脂被覆リード線15を挿通する4つの挿通穴21aを備えた円柱状の弾性体で、耐熱性に優れた硬度60〜90ほどのゴム材料よりなる。具体的には、この実施例では、硬度70ほどのフッ素ゴムあるいはシリコンゴムを使用している。

【0027】スリーブ22は、小径部22aと大径部22bとを備えた金属製筒体で、例えば厚さ0.5mmのSUS304を加工して設けたものである。小径部22aの内径は、金属製チューブ13の外径に一致するもので、レーザ溶接によって小径部22aと金属製チューブ13とが気密に接合される。大径部22bの内部には、シール部材21およびセパレータ23が配置されるもので、シール部材21の周囲に対応する部分の大径部22bが減径カシメ付けられて、大径部22bとシール部材21とが気密に接合される。なお、減径率は、約20〜40%(面積比)とするのが良く、好ましくは30%前後が望ましい。

【0028】セパレータ23は、樹脂あるいはセラミックなど硬質の絶縁材で形成されたもので、樹脂被覆リード線15が挿通される挿通穴23aが設けられたホルダ23bが一体に設けられている。この挿通穴23aは、樹脂被覆リード線15の第2導電線18にカシメ付けられたセパレータ23内の端子金具24の例えばインシュレーションバレルの外径寸法より小さい径に設けられ、樹脂被覆リード線15に加わる引っ張り負荷が、端子金具24を介してセパレータ23のホルダ23bが受けるように設けられている。なお、ホルダ23bが受けた引っ張り負荷は、シール部材21およびスリーブ22を介してメタルシースリード線12の金属製チューブ13に伝わり、第1導電線14と第2導電線18の電気的な接続部分に負荷が加わらないように設けられている。

【0029】上述のように、各第2導電線18の端部には、端子金具24がカシメ付けられており、各端子金具24と、4本の第1導電線14とが電氣的に接続されている。この実施例では、各端子金具24と、4本の第1導電線14とを確実に接続するために、それぞれにレーザ溶接が施されている。

【0030】一方、スリーブ22内におけるメタルシースリッド線12とシール部材21との間には、セパレータ23を除く部分に金属製チューブ13の端と樹脂製チューブ19の端とを連通する空気室25が形成されている。このため、この空気室25を介して、金属製チューブ13内と、樹脂製チューブ19内との通気が確保される。

【0031】〔第1実施例の効果〕本発明を採用した接続具20を用いることにより、上述したように、4本の第1導電線14と、4本の第2導電線18との電氣的接続部分を覆うスリーブ22は、一方でメタルシースリッド線12の金属製チューブ13にレーザ溶接によって気密に接合され、他方でカシメによってシール部材21と気密に接合される。ここで、シール部材21と4本の樹脂被覆リード線15とは、シール部材21によって気密にシールされている。このため、4本の第1導電線14と、4本の第2導電線18との電氣的な接続部分は、スリーブ22で気密に覆われる結果となり、メタルシースリッド線12と樹脂被覆リード線15との接続部分の防水性が確保される。

【0032】また、メタルシースリッド線12と樹脂被覆リード線15との接続部分の防水性を確保するスリーブ22内には、空気室25を介して金属製チューブ13と樹脂製チューブ19とを連通する。このため、金属製チューブ13と樹脂製チューブ19との通気性が確保される。

【0033】〔第2実施例〕図5は第2実施例にかかるメタルシースリッド線12と樹脂被覆リード線15の接続具30の半断面図である。上記の第1実施例では、金属製チューブ13の周囲とシール部材21とを覆うスリーブの一例として金属製のスリーブ22を例に示したが、この第2実施例では、樹脂製のスリーブ31を示す。また、上記の第1実施例では、ホルダ23bがセパレータ23と一体的に設けられた例を示したが、この第2実施例でホルダ32がセパレータ35から分離し、このホルダ32がスリーブ31の一部を構成する。

【0034】本実施例のスリーブ31は、シール部材21の周囲に気密に取り付けられる硬質樹脂よりなるホルダ32と、このホルダ32の周囲を覆うとともに金属製チューブ13の周囲を覆う硬質樹脂よりなるカラー33と、ホルダ32とカラー33の接続箇所Aおよびカラー33と金属製チューブ13の接続箇所Bを覆ってモールド成形された樹脂モールド34と、カラー33の内側で4つの電氣的接続部分をそれぞれ分離するセパレータ3

5とを備える。

【0035】ホルダ32は、シール部材21が嵌め込まれる窪部32aと、カラー33の端部の内側に嵌め入れられる小径部32bとを備えるとともに、樹脂モールド34で覆われる部位に2重の凹部32cを環状に備える。このように、樹脂モールド34で覆われる部位に2重の凹部32cを設けることで、ホルダ32と樹脂モールド34の接合面における内外の距離が長くなり、防水性が向上する。

【0036】また、ホルダ32には、樹脂被覆リード線15が挿通される挿通穴32dが設けられている。この挿通穴32dは、樹脂被覆リード線15の第2導電線18にカシメ付けられたセパレータ35内の端子金具24より小径に設けられ、樹脂被覆リード線15に加わる引っ張り負荷が、端子金具24を介してホルダ32が受けられるように設けられている。なお、ホルダ32が受けた引っ張り負荷は、樹脂モールド34およびカラー33を介してメタルシースリッド線12の金属製チューブ13に伝わり、金属製チューブ13の第1導電線14と樹脂製チューブ19の第2導電線18の電氣的な接続部分に負荷が加わらないように設けられている。

【0037】カラー33は、金属製チューブ13にカシメ付けられ、さらにレーザ溶接によって気密に接合された金属製のストッパネジ36に螺合することで、金属製チューブ13に気密に接合される。このカラー33の内側には、セパレータ35を覆う窪部33aが形成されている。

【0038】樹脂モールド34は、ホルダ32の周囲の2重の凹部32cから、カラー33の周囲、ストッパネジ36の周囲、および金属製チューブ13の端部の周囲までを覆って筒状にモールド成形された樹脂で、ホルダ32とカラー33の窪部33aで形成される室内の防水性を確保するものである。このように防水性が確保されたホルダ32とカラー33とで形成される室内には、セパレータ35を除く部分に金属製チューブ13の端と樹脂製チューブ19の端とを連通する空気室25が形成されている。このため、この空気室25を介して、金属製チューブ13内と、樹脂製チューブ19内との通気が確保される。

【0039】また、4本の第2導電線18と4本の第1導電線14とは、第1実施例同様、レーザ溶接によって電氣的かつ機械的に接合されている。なお、この第2実施例の接続具30は、第1実施例の接続具20と同様の効果を得ることができる。

【0040】〔第3実施例〕図6は第3実施例にかかるもので、メタルシースリッド線12の端部の斜視図である。上記の実施例では、メタルシースリッド線12の両端の通気性を保つ手段として、絶縁材料として使用されている内周絶縁メッシュ16および外周絶縁メッシュ17を用いた例を示した。しかるに、この第3実施例に示

10

【図6】メタルシースリード線の端部の斜視図である（第3実施例）。

【0041】〔変形例〕上記の実施例では、メタルシースリード線12が4本の第1導電線14を備える例を示したが、4本以外であっても良い。つまり、メタルシースリード線12が備える第1導電線14は、1本以上であれば良い。また、上記実施例では、第1導電線14として、単線を用いた例を示したが、複数線を束にして用いても良い。

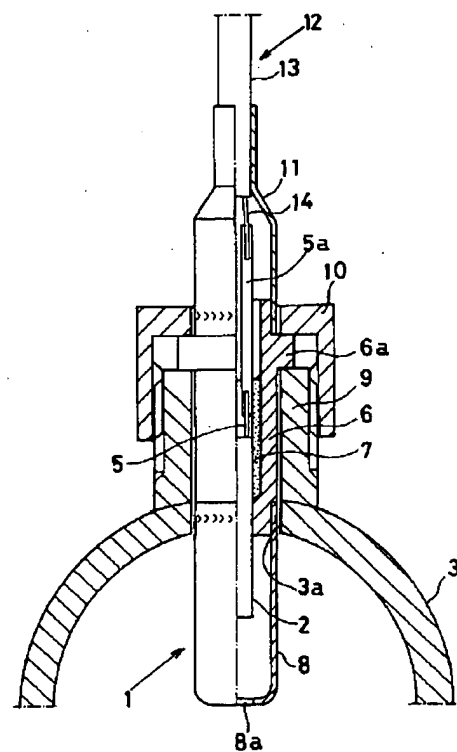
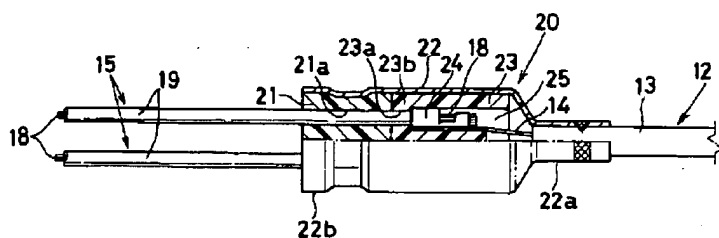
- 1 2 メタルシースリード線
- 1 3 金属製チューブ
- 1 4 第1導電線
- 1 8 第2導電線
- 1 5 樹脂被覆リード線
- 1 9 樹脂製チューブ
- 2 0 接続具
- 2 1 シール部材
- 2 2 第1実施例のスリーブ
- 2 3 セパレータ
- 2 3 a 樹脂製チューブを挿通する挿通穴
- 2 3 b ホルダ
- 2 4 端子金具
- 2 5 空気室
- 3 0 接続具
- 3 1 第2実施例のスリーブ
- 3 2 ホルダ
- 3 2 d 樹脂製チューブを挿通する挿通穴
- 3 3 カラー
- 3 4 樹脂モールド
- 3 5 セパレータ

10

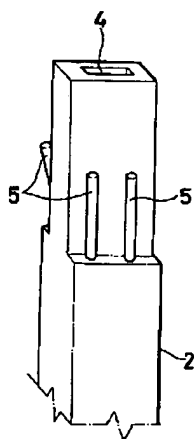
20

【図5】メタルシースリード線と樹脂被覆リード線の接続具の半断面図である（第2実施例）。

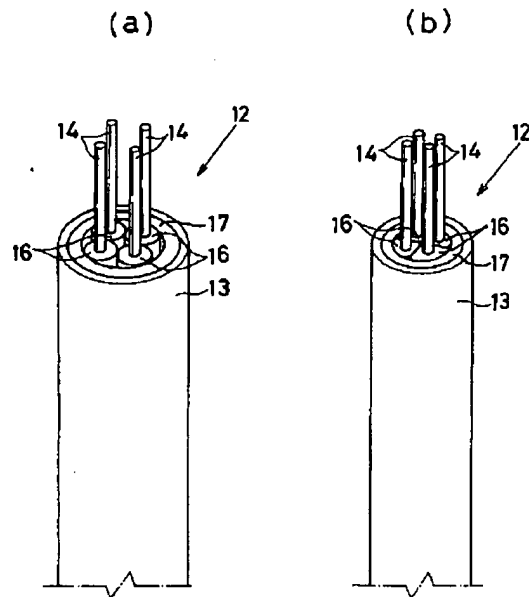
【図2】



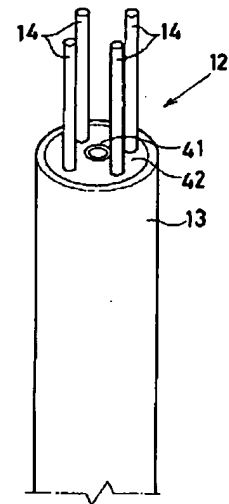
【図3】



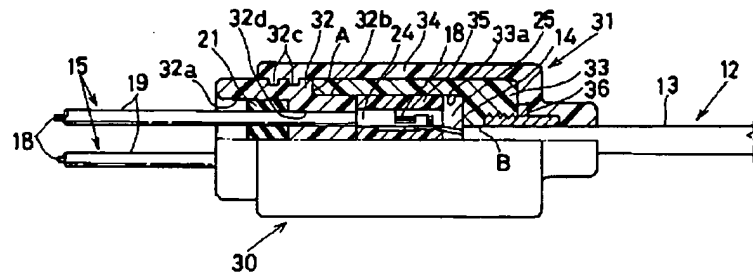
【図4】



【図6】



【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 篠田 勝久
 名古屋市瑞穂区高辻町14番18号 日本特殊
 陶業株式会社内

PAT-NO: JP410083843A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 10083843 A

TITLE: CONNECTION TOOL FOR VENTILATIVE CONDUCTIVE WIRE

----- KWIC -----

Abstract Text - FPAR (1):

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a connection tool which retains water-proofness of an electrically connecting parts of a first conductive electric wire kept in insulated state in a tube made of a metal and a second conductive electric wire in a tube made of resin and also retains ventilation property of the metal tube having ventilation property and the resin tube having ventilation property.

Abstract Text - FPAR (2):

SOLUTION: A sleeve 22 to cover electrically connecting parts of a first conductive electric wire 14 and a second conductive electric wire 18 is air-tightly joined to a tube 13 made of a metal in one side and air tightly retains a tube 19 made of resin through a seal member 12 in the other side. Consequently, the electrically connecting parts of the first and the second conductive electric wires 14, 18 are air-tightly covered with the sleeve 22 and water proofness is retained. Moreover, the ends of the tube 13 made of a metal and the tube 19 made of resin are communicated with each other through an air chamber 25 formed in the sleeve 22, so that the ventilation property of the metal tube 13 and the resin tube 19 is reliably provided.

Title of Patent Publication - TTL (1):

CONNECTION TOOL FOR VENTILATIVE CONDUCTIVE WIRE